

Во всех случаях общее содержание серной кислоты в растворе по окончании осаждения и составляло более 215 г/л, что позволяет использовать его для повторного травления. Остаточ-

ное железо (+2) в количестве 5–10 г/л в регенерированном растворе процессу травления не мешает.

### Список литературы

1. Бучило Э.Г. *Очистка сточных вод травильных и гальванических отделений.* – М. «Металлургия», 1974. – 220с.
2. Наркевич И.П., Печковский В.В. *Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ.* – М.: «Химия», 1984. – 240с.
3. Бойко В., Шапиро Р. *Способ обработки иламов гальванических отходов и производство оксидов железа наноразмеров.* ЕА №201200404. Оpubл. 2012.
4. Крешков А.П. *Основы аналитической химии. Теоретические основы. Количественный анализ.* – М.: «Химия», 1971. – 439с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОГО КАЛЬЦИЯ УСКОРЕННЫМ МЕТОДОМ

З.В. Сотволдиев

Научный руководитель – к.х.н., доцент Д.А. Горлушко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, zux\_1989@bk.ru

Накопление запасов техногенных продуктов производства при уменьшении запасов качественного природного сырья, делает актуальной проблему утилизации отходов, особенно в индустриальных районах. Одним из путей решения этой проблемы является использование производственных отходов и попутных продуктов в промышленности строительных материалов.

При сжигании углей минеральные компоненты преобразуются в золу и шлак, которые складываются как отходы энергетического производства в золоотвалах. Накопленная к настоящему времени масса золоотвалов огромна.

Цель работы – определение основных каче-

ственных показателей золы в золошлаковом материале Северской теплоэлектроцентрали.

В процессе исследования проводилось определение основных качественных показателей золошлаковых материалов:

- 1) Гранулометрический состав золы.
- 2) Содержание свободного кальция.

Определение гранулометрического состава золы проводилось ситовым методом по ГОСТ 2093-82 [1]. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Определение содержания свободного кальция проводилось ускоренным методом по ГОСТ 25818-91[2].

Навеску золы после перемешивания с 10%-ным раствором сахарозы отфильтровали. Полученный фильтрат титровали 0,1Н раствором соляной кислоты в присутствии фенолфта-

**Таблица 1.** Гранулометрический состав золошлакового материала Северской теплоэлектроцентрали

Размер фракции, мм	Содержание, % масс.
+2	1,17
-2+1	15,00
-1+0,5	11,50
-0,5+0,315	7,60
-0,315+0,25	5,07
-0,25+0,1	35,47
-0,1+0,08	5,27
-0,08+0,063	6,15
-0,063+0,04	7,35
-0,04+0	5,39

**Таблица 2.** Содержание свободного оксида кальция в различных фракциях золошлакового материала Северской теплоэлектроцентрали

Размер фракции, мм	Содержание свободного оксида кальция, % масс.
-0,5+0,315	0,25
-0,315+0,25	0,50
-0,25+0,1	0,25
-0,063+0,04	0,25

леина до исчезновения окраски. Результаты исследований приведены в таблице 2.

В результате исследования:

- был определен гранулометрический состав объекта исследования, который показал преобладание фракции  $(-0,25+0,1)$  мм, содержание которой 35,47 % масс.;
- было определено содержание свободного оксида кальция в исследуемых объектах, наибольшее содержание свободного оксида кальция 0,50 % масс. содержится во фрак-

ции  $-0,315+0,25$  мм.

Для различных категорий бетонов и строительных растворов допускается различное содержания свободного оксида кальция не более 5 %.

Исследуемый материал может быть использован при производстве тяжелого и легкого бетонов. Золу и шлак можно использовать как минеральные добавки к глине при производстве кирпича, керамической плитки, черепицы, дренажных труб.

### Список литературы

1. ГОСТ 2093-82 «Топливо твердое. Ситовый метод определения гранулометрического состава». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
2. ГОСТ 25818-91 «Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

## ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Д.В. Струговцов

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Л.Н. Шиян

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30*

Получение качественной питьевой воды для населения является актуальной задачей настоящего времени. Поверхностные воды Западной Сибири, содержащие органические вещества гумусового происхождения и придающие воде повышенную цветность, делают её непригодной не только для питьевых целей, но и для хозяйственного применения. Единственным источником питьевого водоснабжения являются подземные воды. Однако подземные воды Западной Сибири требуют особых приемов водоподготовки, что связано с образованием устойчивых коллоидных систем, содержащих железо и органические вещества [1]. Перспективным способом очистки воды, в котором реализуется комплексное воздействие физико-химических факторов, может являться электроразрядный способ. Для широкого применения в технологиях водоочистки, требуется изучение механизмов физико-химических процессов, протекающих при электроимпульсной обработке природных вод.

Целью работы является изучение механизма процессов, протекающих в электроразрядном реакторе в слое металлических гранул желе-

за при обработке растворов органических веществ. В качестве объектов исследования были выбраны подземные воды, содержащие гуминовые вещества, а также модельные растворы органических веществ, являющиеся индикаторами протекания окислительно-восстановительных, кислотно-основных и сорбционных процессов. В качестве модельных растворов были выбраны метиленовый голубой, фурацилин и эозин, исходные концентрации которых составляли 40 мг/л.

Обработку растворов органических веществ и подземных вод проводили в электроразрядном реакторе со слоем гранул железа, принципиальная схема и работа которого подробно описана в работах [2, 3]. Выбор в качестве загрузки гранул железа является наиболее перспективным для практического применения, что обусловлено следующими факторами:

- железо является основной примесью подземных вод на территории Западной Сибири;
- железо – это основной компонент коагулянтов, разрешенных в технологиях водо-